



SPRAWOZDANIE RZECZOZNAWCY

Prof. Dra St. Zaręcznego

w sprawie tak zwanych wód wgłębnych okolic Krakowa.



W bliższej okolicy Krakowa wszelkie poszukiwania za wodami, mogącemi posłużyć za materyał do wodociągów, liczyć się muszą z następującymi geologicznymi pewnikami:

Bliższa — podobnie jak i dalsza — okolica Krakowa jest wprawdzie w kilku kierunkach nierównolegle pofałdowana; ale wszystkie fałdy i nierówności dawniejszych osadów geologicznych — o ile leżą niżej od 280 m. bezwzględnej wysokości, w pobliżu Krakowa wypełnione są trzeciorzędem, złożonym po największej części z iłów ciężkich i nieprzemakalnych.

Iły te wypełniają — w bardzo różnej grubości, ale pokładem ciągłym i litym — całą dolinę. Wody, wchodzące jakimbądź sposobem w osady starsze niż trzeciorzęd, spływają tu pod ten trzeciorzęd i pod tym trzeciorzędem się zbierają. Na nim zaś — możemy się spotkać tylko ze ściekami i zbiornikami młodszymi — dyluwialnymi i alluwialnymi.

Byłoby to rzeczą bardzo piękną i pożądaną, gdybyśmy w samym Krakowie lub w jego bliższej okolicy zdołali się do-

brać do owych wód głębszych, znajdujących się pod trzeciorzędem. Na to jednak dotąd niemamy sposobu. Miejsca, niezajęte przez trzeciorzęd, tworzą tu tektoniczne siodła lub ich części, — mają tylko skąpe wody lokalne, albo wód wcale nie mają; zagłębia zaś, w których istnienie większych zbiorników wodnych moglibyśmy przypuszczać, w całej bliższej okolicy Krakowa pokryte są potężnym pokładem miocenicznych iłów, — a wody, przypuszczalnie w nich się znajdujące, tylko zapomocą głębokich artezyjskich studzien na jaw mogłyby być wydobyte.

W samym trzeciorzędzie krakowskim wód obfitszych niema; skąpe ścieki, które się tam przecież znajdują, mają wodę bez wyjątku złą — gipsową, słoną, lub w różnym stopniu siarkowodorem cuchnącą.

Gdy więc mowa o t. zw. wodach „wgłębnych“ bliższej okolicy Krakowa, rozumieć przez to trzeba wody gruntowe, zbierające się ponad trzeciorzędem — w pokładach dyluwialnych i alluwialnych.

Dotychczasowe badania geologiczne, zwłaszcza najświeższe (Tietzego i moje), wykazały dowodnie, że we W. Ks. Krakowskiem od miocenicznego (ściślej od końca t. zw. śródziemnomorskiego) piętra nie było już żadnych wyraźnych tektonicznych zaburzeń. Wynika ztąd to, że kształt dzisiejszego naziomu odpowiada — pominąwszy późniejszą erozyę — naziomowi trzeciorzędu; nie mamy więc pokładów dyluwialnych i alluwialnych wydźwigniętych, a zbiorników wodnych, znajdujących się w tych pokładach, nie można szukać gdzieindziej jak po teraźniejszych zagłębiach, a więc — z grubsza rzecz biorąc — w obrębie dzisiejszych dolin.

Do takich dolin, w których nieco większych zasobów wód gruntowych spodziewać się można, należą w obrębie fortyfikacyjnym Krakowa: dolina Prądnika, dolina Rudawy, dolina Wisły i dolina Sanki.

Dolina Skawinki i dolina Wilgi wykluczone są z tej liczby dlatego, ponieważ niema w nich obfitszych osadów dy-

luwialnych i alluwialnych. W prawym brzegu Skawinki widać trzeciorzęd, całkiem płytko, w dwóch miejscach między Skawiną a Tyńcem; Wilga zaś płynie na znaczniejszej przestrzeni — w Łagiewnikach i niżej — wprost po szczerych trzeciorzędnych iłach.

Dolina Dłubni również tutaj nie należy; dyluwialne żwirowiska leżą wysoko w jej brzegach, gdzie są całkowicie przecięte a większych ścieków wodnych nie dają; w dolinie potoku zaś leżą tylko szczupłe — kilkumetrowe — pokłady świeżych napływów — wprost na gipsowym ile trzeciorzędnym.

Badania przedsięwzięte w wymienionych dolinach streszcza następujące sprawozdanie:

A. Badania w dolinie Prądnika czyli w dolinie Białuchy.

Z badaniami w dolinie Białuchy łączono do niedawna wielkie nadzieje. Przypuszczano mianowicie istnienie w tej dolinie znaczniejszych pokładów żwirów i piasków dyluwialnych, w których mogłyby się gromadzić wody gruntowe całego obszernego i w dobre wody zasobnego zlewiska Białuchy.

Studnie próbne, wykonane obecnie z polecenia wodociągowej podkomisyi w Witkowicach, Zielonkach i w Pękowicach, — w jednem miejscu w pobliżu lewego, w drugiem blizko prawego brzegu, w trzeciem miejscu niemal w środku teraźniejszej doliny — nie potwierdziły tych oczekiwań. Pokazało się, że w tej dolinie dyluwialnych żwirowisk wcale niema, a tylko szczupłe napływy samego Prądnika (naprzemian gliny i jurajskie i kredowe otoczyska) leżą tu wprost na ile trzeciorzędnym. We Witkowicach było ich 7 m. 60 cm., w Zielonkach 5 m., w Pękowicach 5 m. 70 cm., tu nawet już nie na ile, lecz wprost na jurajskiej skale.

Dalszych prób nie robiono w tej dolinie. Przytoczone wyniki wystarczały jako dowód, że cała dolina Białuchy, o ile leży w obrębie krakowskiego Księstwa, do celów wodociągowych nie nadaje się.

B. Dolina Rudawy.

Wąwóz szczyglicki i skalista (prawdopodobnie sztucznie utworzona, a przynajmniej sztucznie rozszerzona i pogłębiona) szyja między Szczyglicami a Młyńską górą ponad Mydlnikami, dzieli dolinę Rudawy na dwie części, przedstawiające odmienne warunki dla zbiorników i ścieków głębszych wód gruntowych.

Górna część — powyżej szczyglickiego wąwozu po wieś Rudawę i dalej — przedstawia się jako obszerne zagłębie, zawierające obfite wody ponad trzeciorzędem. Wody te, nawet gdyby były dobre, nie nadają się do wodociągów; chociaż się bowiem gromadzą w utworach dyluwialnych w głębokości kilkunastu metrów, nie są przecież oddzielone żadnym pokładem nieprzemakalnym od wód powierzchownych, które wzdłuż całej doliny, ale najbardziej w dolnym jej końcu, tworzą rozległe bagna i mokrawiny. Zresztą jakość wód tych, o ile ją dotąd poznać było można, nie odpowiada najprostszym wymaganiom.

Dolna część Rudawy — poniżej Szczyglic — nie tworzy zamkniętego zagłębia; wody gruntowe ma również liche, od powierzchownych ścieków nieprzemakalnym pokładem nie oddzielone; zresztą wody tutejsze, nawet pochodzące ze studzien miejsc wyższych, np. Justowskiej Woli, okazały się nieodpowiednemi.

Z tych powodów nie robiono obecnie żadnych poszukiwań za wodą gruntową doliny Rudawy; czego swoją drogą można żałować poniekąd, z geologicznego stanowiska, zwłaszcza ze względu na dolną część doliny, w której budowa utworów dyluwialnych i głębszych alluwialnych nie jest jeszcze szczegółowo znana.

C. Badania w dolinie Wisły.

Teoretycznie — dolina Wisły do poszukiwań wód gruntowych nie nadaje się. Wązki wyłom między Piekarami a Tyńcem jest tego rodzaju, że poniżej nie można się spodziewać

obfitszych wód wgłębnych, pochodzących z okolic położonych powyżej Tyńca; wody zaś, które się tu znajdą, będą pochodziły z bliższego otoczenia. To otoczenie zaś ma wody liche, gdyż składa się bądź ze zabagnionych alluwiów — jak pod Tynieckiem Kołem, — bądź też z zabagnionego trzeciorzędu — jak w Podgórkach, Skotnikach, Przegorzałach i t. d.

Rezultaty robót, wykonanych w tej dolinie, zgadzają się z tem zapatrywaniem. Wody Przegorzalskiej Kępy, leżącej jeszcze na obszarze trzeciorzędu, były bądź całkiem złe i cuchnące, bądź też zaledwie znośne, — a wody pochodzące z doliny Sanki, i te, które otrzymano na obszarze dawnej Łachy (między Bielanami a Piekarami), były również liche. Po prawym brzegu Wisły nie robiono poszukiwań z powodu sąsiedztwa zabagnionego terenu między Tyńcem, Skotnikami i Kostrzem.

Bardzo miły wyjątek od reguły znalazł się przecież w tej dolinie, mianowicie na tym kawałku lewego brzegu, gdzie garb jurajski Bielan wsuwa się w dolinę Wisły; tu bowiem wody, czerpane w głębokości 9—11 metrów — z najniższych rumowisk i żwirów alluwialnych, — są nietylko czyste, ale nawet twarde; zawdzięczają one istnienie swe ukrytym źródełkom tegoż garbu, takim, jakie widzimy na powierzchni pod klasztorną górą i we wsi przy gościńcu.

Ilość i trwałość tej wody przez szczegółowe badania praktycznie oznaczyć trzeba, gdyż teoretycznie zdawaćby się mogło, że przy bardzo obfitem i natężonem pompowaniu źródlany jej charakter się osłabi, a wystąpi wyraźniej cecha wody wiślanej.

D. Badania w dolinie Sanki.

Ponieważ ścieki wodne Rybny, Kaszowa i Nowej Wsi, w ogólności ścieki rybniańskiej zatoki, mają swe ujście do doliny Sanki, a same w górnej swej części płyną przez gipsowy trzeciorzęd, z góry więc przypuszczać można, że głębsze wody gruntowe ujścia doliny Sanki muszą być liche, bądź gipsowe, bądź siarkowodorowe, — i to tem lichsze, im głębiej (czyli im bliżej trzeciorzędu) je zaczerpiemy.

W zgodności z tem zapatrywaniem pozostaje bardzo lichy gatunek wody, otrzymanej ze studni przy drodze do Liszek; liche są zresztą także inne wody gruntowe tej doliny aż po jej ujście do doliny Wisły.

Oczywista więc rzecz, że ta część doliny Sanki, która leży w obrębie fortyfikacyjnym miasta Krakowa, do celów wodociągowych nie nadaje się.

E. Wody cholerzyńskiego zagłębia.

Nader ciekawym jest fakt, że studnie w Budzynie, niezbyt oddalone od właściwej doliny Sanki, a nawet w samej Śmierdzący, o ile leżą w lewym brzegu doliny, nie dają wód gorszych, niż studnie położone wyżej w tej dolinie, ale owszem dają wody bez porównania lepsze; wody ich są przytem tem lepsze, im bardziej studnie są oddalone od środka doliny.

Jest to oczywistym dowodem, że istnieje tu przemożny dopływ wód, nie pochodzących z doliny Sanki, wciskających się owszem z boku do tej doliny — i wypierających z niej na pewną odległość jej własne wody gruntowe.

O ilości i jakości tej wody studnie, wykonane tu z polecenia podkomisyi, (których dotąd jest dziewięć, urządzonych w poprzek dopływu), nie dają jeszcze całkowitego wyobrażenia. Wykazują one jednak z całą pewnością:

a) że istnieje tu obszerny i obfity dopływ wód gruntowych czystych;

b) że wody te płyną obficie i stale z północno-północnego wschodu, że pochodzą tedy z jakiegoś zagłębia, położonego ztąd na północ, czy też na północny wschód.

Łatwo domyśleć się można z samej konfiguracyi terenu, że zagłębie to leży między Morawicą, (a względnie Cholerzynem) a Olszanicą; z kierunku dopływu domyślać się można również, że wody te płyną najprawdopodobniej z t. zw. cholerzyńskich Gajów, zajętych obecnie przez niemal szczere piaski lotne.

Obniżoną przestrzeń, leżącą między Balicami, Aleksandrowicami, Morawicą i Dziadami z jednej, — a Olszanicą, Zakamyczem, Śmierdzącą i Liszkami z drugiej strony, geologicznie wprawdzie jeszcze nie poznano z wszelkimi szczegółami. Brak nam mianowicie dowodu, czy pod trzeciorzędem leży tu jeszcze kredowa opoka, jak w Bielanach, lub czyli jej tu już niema; nie przeszkadza to jednak bynajmniej do skonstatowania, że przestrzeń ta, po usunięciu młodszych napływów, przedstawiałaby się jako obszerne a stosunkowo płytkie trzeciorzędne zagłębie, skalistym jurasowym cholerzyńskim grzbietem na dwie nierówne części podzielone. Te dwie części łączą się ze sobą w dwóch miejscach, t. j. w pobliżu cegielń w górnym końcu Cholerzyna, — i w cholerzyńskich Gajach wprost na północ od Śmierdzący.

Obydwie części tego zagłębia są oczywiście także zbiornikami głębszych wód gruntowych, odpływających przez Budzyn do doliny Sanki.

Znaczna ilość wód, a małe rozmiary zagłębia wskazują na to, że nie może to być odpływ atmosferycznego opadu tych okolic; owszem przypuścić trzeba, że tędy zlewa się odpływ jakiegoś innego, bardziej oddalonego zbiornika, którego położenia dotąd nie znamy.

Wody cholerzyńskiego zagłębia gromadzą się — o ile z dotychczasowych badań sądzić można, — w dawniejszych alluwiach, w głębokości 9—18 m. pod powierzchnią. Warstwy ściśle nieprzemakalnej, którąby je oddzielała od powierzchni, ponad niemi niema, gdyż pokrycie tworzą różne młodsze żwirowiska i piaski rzeczne, a wyżej piaski lotne i nawiana glina. W otworach podnoszą się jednak wody te znacznie ponad poziom, w którym je otrzymano i dlatego z wodą powierzchowną nie mogą być w bezpośredniej styczności; nie pozostają one też w bezpośrednim związku z wodami naturalnych źródełek tych okolic, gdyż skład chemiczny i stopień twardości mają odmienny.

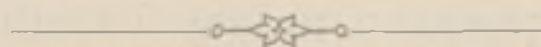
Z tem wszystkiem nie poznano jednak dotąd wód tych dokładnie, gdyż nie poznano natury i rozmiarów całego zagłę-

bia; tylko dalsze badania, t. j. wiercenia posunięte w głąb wodonośnego terenu, a przedewszystkiem w dwa przesmyki, łączące obydwie jego części, jakoteż w kąt zachodni pod Morawicę, — dostarczyć mogą odpowiedzi na różne wątpliwości, zachodzące co do właściwego pochodzenia jego wód. Spodziewać się jednakowoż można, że wody będą tem lepsze, im wyżej je zaczerpiemy w zagłębiu.

Mokrawiny, leżące w cholerzyńskiem zagłębiu (po części na terenie lotnych piasków) nie powinnyby odstraszać od dalszych poszukiwań; są one nawet może pośrednim dowodem obfitości głębszych wód gruntowych, pozostających pod znaczniejszem ciśnieniem, niedopuszczających obniżania się wód powierzchownych.

Nie moją rzeczą jest ocena dobroci wód cholerzyńskich ze względów zdrowotnych, ani też wykazywanie ich stósowności lub niestósowności do wodociągów ze względów ekonomicznych i strategicznych. To też na to tylko zwracam uwagę, że z geologicznego stanowiska nie należy wód tych równać z wodami Regulic i Czatkowic, gdyż należą one do innej kategoryi wód, pochodzących ze zbiorników stosunkowo płytkich. Sądzę jednak, że tak ilością, jakoteż i jakością swą zasługiwałyby na ścisłe i szczegółowe zbadanie, chociażby już tylko dlatego, że obok Wisły tworzą jedyny zbiornik wód w obrębie fortyfikacyjnym, z którego Kraków mógłby mieć wodę do swych wodociągów.

W końcu i na to jeszcze zwracam uwagę, że obecne badania wód gruntowych nie przesądzają w niczem hydrostatycznych stosunków wód jurajskich, przeciskających się do zbiorników wód gruntowych w Bielanach i w Cholerzynie. Jeżeli przyjdzie do dalszych szczegółowych badań tych zbiorników, należy i tę sprawę koniecznie rozjaśnić, głównie przez wybicie dwóch głębszych studni w jurajskiej skale — na południowym i południowo-wschodnim stoku cholerzyńskiego grzbietu.



WYCIĄG Z ZESTAWIENIA MATERYAŁÓW
otrzymanych przy wierceniach próbnych w r. 1895.

Studnia Nr. III w Bielanach.

3.00 m. żółtej nieco piaszczystej gliny i gliniastego piasku; utwór świeży alluwialny;
2.20 „ niebieskawo-szarego, jak pył drobnego piasku zalewowego;
2.00 „ drobno i równo ziarnistego, może lotnego piasku bez zanieczyszczeń;
0.50 „ bardzo równo ziarnistego pięknie jasno czekoladowego kwarcowego piasku żelazistego, bez domieszek;
1.30 „ takiego samego piasku grubszego i jaśniejszego;
2.00 „ grubego szarego piasku rzecznego z grubem żwirowiskiem kwarcowem i karpackiem;
0.20 „ niebieskawo-szary drobnołupkowy ił trzeciorzędny.

Razem 11 m. utworów alluwialnych, spodem żwirowiskowych, środkiem piaszczystych, wierzchem gliniastych — na zwięzłym nieprzemakalnym ile trzeciorzędnym. Spód i środek utworu napływowy rzeczny; wierzch zalewowy a po części nawiany; ił trzeciorzędny oczywiście morski.

Studnia Nr. IV. pod folwarkiem w Bielanach.

2.50 m. żółtej i żółtawo-szarej, miejscami od wodorotlenku żelaza rdzawej gliny alluwialnej z blaszeczkami łyszczyku;

1.50 „ nierówno grubego szarego rzecznego piasku z drobnem żwirowiskiem wiślanem bardzo różnorodnem, krakowskiem i karpackiem;

1.00 „ rudawego (żółtawo-szarego) grubego, bardzo nierównoziarnistego piasku z grubem i długiem żwirowiskiem — kwarcowem i karpackiem;

4.00 „ cienkiego równoziarnistego jasno-szarego piasku; wyglądającego jak piasek lotny, ale zawierającego duże krzemienie, wapienie, rogowce jurajskie, otoczone i zaokrąglone, jednakowoż z niedaleka pochodzące.

Razem 9 m. utworów alluwialnych rzecznych, zresztą jak zwykle: spodem żwirowiskowych, środkiem piaszczystych, wierzchem gliniastych. Dolne żwirowisko prawdopodobnie miejscowe.

Studnia Nr. VI. w Przegorzałach.

3.00 m. gliniastego zalewowego piasku, wodorotlenkiem żelaza niekształtnie plamistego i prążkowanego;

0.50 „ bardzo nierówno ziarnistego piasku rzecznego o ziarnkach zaokrąglonych i błyszczących; wśród ziarn kwarcowych widać także rogowcowe, piaskowcowe, nawet ortoklazowe ułamki;

2.00 „ takiegoż piasku z drobnym żwirem wiślanym;

2.50 „ takiegoż piasku z grubym żwirem wiślanym różnorodnym;

0.60 „ rudawo-żółtego i rdzawego piasku ze zwyczajnym żwirem wiślanym piaskowcowym;

0.50 „ rumowiska utworzonego z wapieni i krzemieni jurajskich;

0.30 m. jasno-szarego zwięzłego, niewyraźnie łupkowego iłu.

Razem 9.10 m. alluwiów na ile trzeciorzędnym. Skład typowy dla napływów Wisły: spodem trzeciorzędny ił, na nim rumowisko jurajskie; na tem żwirowiska kapackie w nierówno grubym piasku rzecznym; wyżej piaski lotne wodą spławione, po części z drobnym żwirem karpackim; wierzchem zalewowa i nawiana piaszczysta glina.

Studnia Nr. I. w Budzynie.

1.00 m. chudej ornej gleby piaszczystej;

3.00 „ piasków, wierzchem brudnych i nawianych, spodem grubych, szarych, rzecznych, z wpławionym drobnym żwirem o kawałeczkach spłaszczonych, utworzonych z piaskowców, łupków piaskowcowych i krzemienistych;

2.00 „ żółtawego, a raczej brunatnawego czystego przepłókanego piasku, niegdyś zapewne lotnego, ale tu spławionego przez wodę; w nim skąpo: większe ziarna kwarcowe i piaskowcowe bryłki;

3.00 „ piasku szarego z szutrowiskiem rzecznem karpackiem i ziarnami kwarcu, granitu i smołowoczarnego krzemienia;

6.50 „ żwirowiskowego piasku rzecznego z bardzo grubem szutrowiskiem rzecznem (mniejsze bryłki zaokrąglone, utworzone z granitu, gneissu, kwarcu, krzemienia; większe bryłki spłaszczone, utworzone z karpackich piaskowców i piaskowcowych łupków; krakowskiego materyału ani śladu).

Razem 15.50 m. utworów napływowych i nawianych; wiercenia zaniechano tuż ponad iłem trzeciorzędnym.

Studnia Nr. II. w Budzynie.

3.00 m. piasków lotnych brunatnawo-szarych czystych, o ziarnkach kwarcowych mocno błyszczących;
3.00 „ jasno-żółtawo-szarych drobniutkich miałkich, w części niemal proszkowych piasków nawianych, ale przepłókanych przez wodę, bez żwiru a tylko z rozcieralnemi zlepkami żelazistymi;
3.00 „ bardzo jasno-szarego drobnego piasku rzecznego, niezawierającego prawie żadnych zanieczyszczeń;
5.00 „ szarego grubszego rzecznego piasku, zawierającego obficie żwir karpacki, gruby, spłaszczony i posuwisty, utworzony głównie z piaskowców i łupków karpackich, ale także bryłki granitu, gneissu i jurajskiego krzemienia;
0.50 „ ciemno-szarego zwięzłego, w rysie błyszczącego sinawego trzeciorzędnego iłu, pozostawiającego po przepłókaniu ślady otwornic, trochę piasku i liczne, ale drobniutkie grudki limonitowe.

Razem 14 m. alluwiów rzecznych i nawianych na nieprzegruntowanym ile trzeciorzędnym.

Studnia Nr. V. w Budzynie.

0.40 m. ciemno-szarego piasku, zmieszanego z butwiejącemi cząstkami roślinnemi;
4.00 „ szczerych piasków lotnych bez organicznej zawartości;
4.50 „ bardzo nierówno ziarnistego żółtawo-szarego piasku rzecznego z drobnym żwirem kwarcowym i karpackim;
3.50 „ żółtawo i zielonawo-szarych piasków rzecznych z bardzo obfitem żwirowiskiem karpackiem;
0.60 „ takiegoż piasku bez żwiru;
3.70 „ zielonawo-szarego żwirowiska rzecznego bez śladów materyału dyluwialnego i krakowskiego;

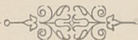
0.60 m. szarego ciężkiego plastycznego trzeciorzędnego iłu.

Razem 16.70 m. napływów rzecznych na nieprzegruntowanym ile trzeciorzędnym.

Studnia Nr. VIII. w Budzynie.

2.30 m. drobniutkiego, trochę gliniastego ciemno-żółtawo-szarego lotnego piasku;
5.00 „ szarego nierówno-ziarnistego piasku z większemi bryłkami kwarcu;
2.70 „ żółtawo-szarych piasków rzecznych z nierówno grubym i dość rzadkim żwirem karpackim;
5.60 „ takiegoż piasku grubszego szarego, również z niezbyt obfitem żwirowiskiem karpackiem;
3.50 „ grubego żwirowiska, przeważnie karpackiego; w niem krzemienie jurajskie i zbutwiały wapień słodkowodny rozcieralny, zlepiający miejscami drobne gniazda piaskowcowego szutru.

Razem 19.10 m. napływów alluwialnych o normalnej budowie, t. j.: spodem grube żwirowiska, środkiem piasek rzeczny z drobnym żwirem, wierzchem najpierw grubszy i nieco przepłókany, następnie szczery piasek lotny.



Nakładem Komisyi Wodociągowej.

Kraków, 1895. — Drukarnia Uniw. Jagiell. pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.

